

多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス  
2019年度採択研究者

2020年度 年次報告書
-----------------

真野 弘明

自然科学研究機構 基礎生物学研究所／科学技術振興機構  
特任助教／さきがけ研究者

オジギソウの運動を支える植物独自の細胞間情報伝達

## § 1. 研究成果の概要

オジギソウはさわると一瞬で葉を閉じるおじぎ運動を行う。オジギソウがすばやく動くためには、個々の運動細胞がすばやく収縮することに加え、多数の細胞がなんらかのシグナルをやり取りして「同時に」収縮する必要がある。この同調のシグナルに関しては、動物の神経のものと似た電気シグナルが使われていると長らく考えられてきたが、その証明は未だに行われておらず、その分子実体が何であるのかは不明のままである。これまでの研究により、オジギソウの運動に関わる遺伝子がいくつか同定できている。このうちの1つの変異体は上記の細胞同調に異常を示すが、この遺伝子の産物は電気ではなくむしろ小さな分子の結合によって開閉するタンパク質(チャンネル)であり、従来の電気シグナル仮説とは異なる伝達様式の可能性を示唆するものであった。

今年度の研究では、膜電位やカリウムイオン、細胞内 pH、活性酸素等が運動の間にどのように変化するかを観察するために、これらを可視化するセンサー蛍光タンパク質を組み込んだオジギソウを多数作出した。これを秒間 100 フレームで蛍光観察を行える顕微鏡とカメラを用いて観察した結果、オジギソウでは運動の際、運動細胞の細胞質の pH が大きく低下していることが明らかになった。この pH 低下に何らかの生理的役割があるのか、あるいは高速で運動をする際に生じるただの副作用であるのかは今後の解析により明らかにしていきたい。一方、pH が変化するとセンサータンパク質の蛍光の明るさも変化してしまうため、その他の分子の挙動に関しては現行システムでは残念ながら正確なイメージングができなかった。この問題には今後、pH 変化を補正できるようなシステムを構築して対処したい。並行して、今年度は運動に関与するチャンネルタンパク質の機能解析系をセットアップした。これを用いて次年度以降、細胞同調シグナルの分子実体を明らかにしたい。